



⑩ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Übersetzung der
europäischen Patentschrift
⑬ EP 1 029 375 B 1
⑭ DE 698 01 769 T 2

⑮ Int. Cl. 7:
H 01 M 2/02
H 01 M 10/04
H 01 M 12/06
H 01 M 2/08

DE 698 01 769 T 2

⑯ Deutsches Aktenzeichen: 698 01 769.2
⑯ PCT-Aktenzeichen: PCT/US98/24032
⑯ Europäisches Aktenzeichen: 98 957 810.9
⑯ PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 99/26301
⑯ PCT-Anmeldetag: 12. 11. 1998
⑯ Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: 27. 5. 1999
⑯ Erstveröffentlichung durch das EPA: 23. 8. 2000
⑯ Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: 19. 9. 2001
⑯ Veröffentlichungstag im Patentblatt: 4. 7. 2002

⑩ Unionspriorität:
970976 14. 11. 1997 US

⑫ Erfinder:
BENNETT, R., William, North Olmsted, US

⑬ Patentinhaber:
Eveready Battery Co., Inc., Westlake, Ohio, US

⑭ Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

⑮ Benannte Vertragstaaten:
AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE

⑯ MIT EINER KERBE VERSEHENE ELEKTRODENKAPPE FÜR GALVANISCHE ZELLE

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingeleitet, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

DE 698 01 769 T 2

17.10.01

- 1 -

EP 1029375

Die vorliegende Erfindung betrifft galvanische Elemente und Verfahren zu ihrer Herstellung, insbesondere, wenn das Element ein galvanisches Miniaturelement ist.

Die Miniaturisierung von elektronischen Geräten hat eine Nachfrage nach kleinen, aber leistungsfähigen elektrochemischen Elementen geschaffen. Es ist bekannt, daß Elemente, die mit einem alkalischen Elektrolyten arbeiten, eine hohe Energiedichte je Volumeneinheit bereitstellen und daher gut für Anwendungen in elektronischen Miniaturgeräten, wie beispielsweise Höhrläufen, Kameras, Uhren und Rechnern, geeignet sind. Alkalische Elektrolyte, wie beispielsweise wässrige Kaliumhydroxid- und Natriumhydroxidlösungen, haben jedoch eine Affinität zur Benetzung metallischer Flächen, und es ist bekannt, daß sie durch die abgedichtete Metallgrenzfläche eines elektrochemischen Elements kriechen. Ein 5 derartiges Lecken kann dazu führen, daß die Elektrolytlösung aus dem Element erschöpft wird, und es kann auch zu einer korrosiven Ablagerung auf der Oberfläche des Elements führen, was das Aussehen und die Vermarktbarkeit des Elements beeinträchtigt. Außerdem können diese korrosiven Salze das Gerät beschädigen, in dem das Element untergebracht ist. Zu den typischen Elementesystemen, bei denen dieses 10 Problem auftritt, gehören Silberoxid-Zink-Elemente, Nickel-Cadmium-Elemente, Luftsauerstoffelemente und alkalische Braustein-Elemente.

Nach dem bekannten technischen Stand ist es allgemein üblich, zwischen den Becher und die Kappe des Elements isolierende Dichtungen einzubeziehen, um so eine Abdichtung für das Element bereitzustellen. Im allgemeinen muß die Dichtung aus einem Material hergestellt werden, das inert gegenüber dem im Element enthaltenen Elektrolyten und der Umgebung des Elements ist. Außerdem muß es 15 flexibel und unter dem Druck der Abdichtung kaltflußbeständig sein und diese Eigenschaften bewahren, um so über eine lange Aufbewahrungszeit eine angemessene Abdichtung zu gewährleisten. Es wurde festgestellt, daß solche Materialien wie Nylon, Polypropylen, Ethylen-Tetrafluorethylen-Copolymer und Niederdruckpolyethylen für die meisten Anwendungen als Dichtungsmaterialien geeignet sind.

Im typischen Fall hat die isolierende Dichtung eine J-förmige Konfiguration, in welche die verlängerte Wand des Bechers eingeführt wird, so daß nach dem Zusammenpressen in Radialrichtung der Bodenabschnitt der Dichtung eine Abdichtung mit dem Bodenabschnitt der Wand des Bechers bildet.

Um eine noch bessere Abdichtung zu gewährleisten, wird im allgemeinen ein Abdichtmaterial auf die Dichtung, einschließlich deren U-förmiger Rille, aufgebracht, so daß nach dem Einsetzen des Bechers in die Dichtung der Rand der verlängerten Wand des Bechers in dem Abdichtmittel sitzt, und anschließend, 20 nach dem Ausüben einer Druckkraft, die Wand der Dichtung gegen den Rand der verlängerten Becherwand gedrückt wird.

US-A-4302517 legt ein abgedichtetes galvanisches Element offen, bei dem zwischen die Kappe und den Becher des Elements eine isolierende Dichtung eingesetzt wird. Das Element setzt sich aus einem ersten, einem Abdichtsegment, das zwischen dem umgebogenen Rand der Kappe und dem Rand des Bechers angeordnet und zusammengedrückt ist, und einem zweiten, einem Kappenstützsegment zusammen, 25 das innerhalb des Bechers und im wesentlichen parallel zur Wand des Bechers verläuft und eine Vielzahl von mit Zwischenraum angeordneten Öffnungen definiert, die den Elektrolyten des Elements und/oder das Reaktionsprodukt des Elements aufnehmen.

17.10.01

Die Dichtung erstreckt sich bei herkömmlichen Elementen im allgemeinen über die gesamte Länge der Innenwand des Elements. Das Volumen der Dichtung kann 20 % des Innenvolumens des Elements übersteigen und nimmt daher im Element einen großen Teil des Raumes für die aktiven Komponenten des Elements ein.

5 Bei herkömmlichen Typen von galvanischen Miniaturelementen erstreckt sich die Höhe der hochstehenden Umfangswand der Dichtung in der Regel über die gesamte Höhe der hochstehenden Umfangswand der Kappe. Bei diesem Typ des herkömmlichen Gehäuses für galvanische Miniaturelemente muß die Stärke des Gehäuses eine dreiwandige Baugruppe einschließen, die folgendermaßen aufgebaut ist:
10 (1) Kappenwand, (2) Dichtungswand und (3) Becherwand. Entsprechend wird das Innenvolumen des herkömmlichen Gehäusetyps für ein Element von feststehender Größe durch eine solche Baugruppe verringert, wodurch der für die aktiven Komponenten des Elements verfügbare Raum verringert wird.

Folglich wird noch immer ein Element gebraucht, das ein Gehäuse hat, welches das kleinste mögliche Volumen einnimmt, so daß für den Elektrolyten und/oder das Reaktionsprodukt des Elements das größtmögliche Volumen verbleibt.

15 Es wurde nun überraschenderweise festgestellt, daß es durch die Bereitstellung einer Einkerbung in der Wand des Bechers möglich ist, die in der Kappe angeordnete Dichtung auf der Einkerbung aufzusitzen zu lassen, wodurch der vergebude Raum auf ein Minimum reduziert und das für die aktiven Komponenten verfügbare Innenvolumen maximiert werden.

Demzufolge stellt die vorliegende Erfindung nach einem ersten Aspekt ein galvanisches Element mit einem Gehäuse bereit, das einen Becher und eine Kappe umfaßt, die durch eine Dichtung elektrisch gegeneinander isoliert sind, wobei sich die Dichtung in der Kappe befindet und eine Rille hat, um den Becher aufzunehmen, dadurch gekennzeichnet, daß der Becher mit einer hochstehenden Umfangswand versehen ist, die in der Nähe des offenen Endes des Bechers einen nach innen eingekerbten Bereich hat, und daß die Dichtung nicht weiter als bis zu der Einkerbung reicht. Das Element ist vorzugsweise ein
25 Miniaturelement.

Außerdem stellt die vorliegende Erfindung vorzugsweise eine Miniaturelementstruktur bereit, bei der ein eingekerbtes Becher-Kappen-Gehäuse eingesetzt wird, das ein minimales Innenvolumen des Elements einnimmt.

Die vorliegende Erfindung stellt vorzugsweise außerdem ein eingekerbtes Becher-Kappen-Gehäuse für ein zylindrisches Miniaturelement bereit, das mit einer J-Dichtung des Niedrigprofiltyps arbeitet, so daß das Element ein großes Innenvolumen für die aktiven Komponenten hat.

Ein weiterer Vorteil der vorliegenden Erfindung ist es, daß es leicht ist, ein geeignetes eingekerbtes Becher-Kappen-Gehäuse herzustellen, das außerdem kostengünstig zu produzieren und leicht zu montieren ist.

35 Die vorliegende Erfindung stellt vorzugsweise außerdem ein Verfahren für die Herstellung eines Miniaturelements mit einem neuartigen eingekerbten Becher-Kappen-Gehäuse bereit, das ein minimales Innenvolumen des Elements einnimmt.

17.10.01

- 3 -

EP 1029375

Folglich bezieht sich die vorliegende Erfindung allgemein auf ein galvanisches Miniaturelement, bei dem eine Becher-Kappen-Baugruppe mit eingekerbttem Profil eingesetzt wird, die ein verhältnismäßig geringes Volumen einnimmt, so daß das Innenvolumen dieses Elements hauptsächlich für die aktiven Komponenten des Elements vorbehalten ist. Außerdem betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren für die Herstellung eines galvanischen Miniaturelements, das ein optimales Innenvolumen für die aktiven Komponenten des Elements hat.

Nach einem alternativen Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein galvanisches Element bereit, das eine erste Elektrode, eine zweite Elektrode von entgegengesetzter Polarität, ein Trennelement zwischen den Elektroden und einen Elektrolyten hat, die alle innerhalb eines zweiteiligen, elektrisch leitenden Gehäuses untergebracht sind, dessen einer Teil eine Kappe ist, die elektrisch mit der ersten Elektrode verbunden ist, und dessen anderer Teil ein Becher ist, der elektrisch mit der zweiten Elektrode verbunden ist. Die Kappe hat eine Wand mit einem Rand, der eine Öffnung definiert. Der Becher hat eine hochstehende Wand mit einer Außenfläche und einem Randende, das eine Öffnung definiert, sowie einem nach innen eingekerbten Abschnitt in der Nähe des offenen Endes des Bechers. Zwischen der Kappe und dem Becher befindet sich eine isolierende Dichtung, die ein Basiselement mit einer Bodenfläche, welche die erste Elektrode kontaktiert, eine Außenwand mit einem oberen Rand und eine Innenwand hat, die gegenüber der Außenwand mit Zwischenraum angeordnet ist, um dadurch eine U-förmige Rille zu bilden. Der Rand der Becherwand ist innerhalb der Rille der Dichtung angeordnet, die Außenwand der Dichtung ist zwischen der Wand der Kappe und der Wand des Bechers angeordnet, die Außenwand der Dichtung hat eine ausreichende Höhe, so daß der obere Rand der Außenwand der Dichtung auf der Außenfläche der Becherwand am eingekerbten Bereich angeordnet ist, und der Rand der Kappenwand ist an der Dichtung befestigt, um dadurch die Kappe am eingekerbten Abschnitt des Bechers mit Hilfe der Dichtung gegenüber dem Becher abzudichten.

Folglich stellt die vorliegende Erfindung nach diesem Aspekt im Einzelnen ein galvanisches Element bereit, das folgendes aufweist:

- a) eine erste Elektrode mit einer Polarität,
- b) eine zweite Elektrode mit einer entgegengesetzten Polarität,
- c) ein Trennelement zwischen der ersten Elektrode und der zweiten Elektrode,
- d) einen Elektrolyten,
- e) ein zweiteiliges, leitendes Gehäuse, das die erste Elektrode, die zweite Elektrode, das Trennelement und den Elektrolyten enthält, wobei der erste Teil des Gehäuses eine Kappe ist, die elektrisch mit der ersten Elektrode verbunden ist und eine Wand und einen Rand hat, der eine Öffnung definiert, und der zweite Teil des Gehäuses ein Becher ist, der elektrisch mit der zweiten Elektrode verbunden ist, eine hochstehende Wand mit einer Außenfläche und einem Randende, das eine Öffnung definiert, und einem nach innen eingekerbten Bereich in der Nähe des offenen Endes des Bechers hat, und
- f) eine isolierende Dichtung, die folgendes aufweist: ein Basiselement mit einer Bodenfläche, welche die erste Elektrode kontaktiert, eine Außenwand, die einen oberen Rand hat, und eine Innenwand, die gegenüber der Außenwand mit Zwischenraum angeordnet ist, um dadurch eine U-förmige Rille zu bilden, bei welcher der Rand der Becherwand innerhalb der Rille der Dichtung angeordnet ist, die

Außenwand der Dichtung zwischen der Wand der Kappe und der Wand des Bechers angeordnet ist, die Außenwand der Dichtung eine ausreichende Höhe hat, so daß der obere Rand der Außenwand der Dichtung auf der Außenfläche der Becherwand am eingekerbten Bereich angeordnet ist, und der Rand der Kappenwand an der Dichtung befestigt ist, um dadurch die Kappe am eingekerbten Abschnitt des Bechers mit Hilfe der Dichtung gegenüber dem Becher abzudichten.

Der Begriff „galvanisches Element“, wie er hier angewendet wird, bezieht sich auf ein elektrochemisches Element, das zwei Elektroden, positiv und negativ, ein Trennelement zwischen den beiden Elektroden und einen Elektrolyten enthält, die sich alle innerhalb eines Gehäuses befinden. Der Begriff „galvanisches Element“ gehört zum Standard auf dem Fachgebiet, und geeignete Materialien für die Komponenten eines solchen Elements und das Gehäuse sind Fachleuten auf dem Gebiet allgemein bekannt. Bevorzugt soll das galvanische Element ein Luftsauerstoffelement sein. Außerdem soll die negative Elektrode des Elements vorzugsweise Zink umfassen.

Der Begriff „eingekerbter Bereich“, wie er hier angewendet wird, bezieht sich auf jede Verformung der Becherwand, die einen abweichenden Bereich ergibt, wie beispielsweise eine Sicke, einen umgebogenen Rand oder jedes andere geometrisch eingekerbte Profil. Es versteht sich von selbst, daß der eingekerbte Bereich so konfiguriert ist, daß er das Zusammenwirken des Rands der Becherwand mit der Dichtung ermöglicht. Als solche kann die Verformung der Becherwand jede geeignete Größenordnung haben, derartig, daß die Becherwand in der Lage ist, mit der relevanten Stelle auf der Dichtung in Wechselwirkung zu treten. Ein nach „innen“ eingekerbter Bereich ist eine Einkerbung, die zur Innenseite des Elements gerichtet ist, wenn das Element zusammengebaut ist.

Der eingekerbte Bereich kann eine einfache Einwärtsverformung der Becherwand sein, die einen Absatz bildet. Alternativ dazu kann beispielsweise das Ende des Bechers anfangs nach innen verformt sein und dann wieder nach außen, zur Außenseite des Elements, verformt sein. Wie oben ausgeführt worden ist, wird die spezielle Topologie des eingekerbten Bereichs nur durch die Forderung eingeschränkt, mit der Dichtung zusammenzuwirken. Es wird bevorzugt, daß der eingekerbte Bereich des Bechers ein Sickenprofil hat.

Die Dichtung reicht senkrecht nicht weiter als bis zur Einkerbung in der Wand des Bechers. Insbesondere bezieht sich das auf die Position der Dichtung im Verhältnis zur hochstehenden Umfangswand der Kappe, wobei sich die Dichtung in einer Richtung von der Basis der Kappe weg erstreckt. Besonders bevorzugt wird, daß der Rand der Kappenwand senkrecht nicht weiter als der mittlere Punkt der Einkerbung reicht, und ganz besonders, daß der obere Rand der Außenwand der Dichtung über das Randende der Innenfläche der Kappenwand hinaus reicht, solange die Dichtung nicht so weit reicht, daß sie den maximalen Durchmesser des Elements vergrößert. Wenn die Dichtung über das Ende der Kappenwand hinaus reicht, trägt das dazu bei, Kurzschlüsse zu verhindern, die durch den Kontakt des Endes der Kappenwand mit dem Becher und durch Teilchen von Fremdstoffen auftreten, die eine Überbrückung zwischen der Kappe und dem Becher bilden.

Der senkrecht angeordnete mittlere Punkt des eingekerbten Bereichs befindet sich vorzugsweise zwischen 5 % und 40 % der senkrechten Länge der hochstehenden Wand des Bechers, gemessen vom oberen Rand der Wand, besser noch zwischen 8 % und 30 % der senkrechten Länge der hochstehenden

17-10-01

- 5 -

EP 1029375

Wand des Bechers und insbesondere zwischen 10 % und 25 % der senkrechten Länge der hochstehenden Wand des Bechers.

Im Gegensatz zu den bekannten Typen herkömmlicher galvanischer Miniaturelemente wird für das Gehäuse der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ein gebördeltes Becher-Kappen-Gehäuse eingesetzt, das 5 für die senkrechte Komponente des Gehäuses nur eine einzige Wandstärke (die hochstehende Wand des Bechers) aufweist, wodurch das Innenvolumen des Gehäuses maximiert wird, um mehr aktive Materialien des Elements aufnehmen zu können.

Der Becher des Gehäuses der vorliegenden Erfindung hat vorzugsweise ein gebördeltes Profil in 10 der Nähe des offenen Endes, so daß sich der größere Teil der Höhe der hochstehenden Umfangswand des Bechers über dem gebördelten Bereich befindet. Folglich besteht die Querschnittstärke des Gehäuses im wesentlichen nur aus der Stärke der Wand des Bechers. Außerdem hat die Kappe des Gehäuses der vorliegenden Erfindung eine hochstehende Umfangswand, die eine viel geringere Höhe als die herkömmliche hochstehende Umfangswand der Kappen von Elementen nach dem bekannten technischen Stand hat. Die Verringerung der Höhe sowohl der Kappe als auch der Dichtung bietet einen zusätzlichen 15 Vorteil insofern, als für den Fertigungsprozeß weniger Material eingesetzt wird.

Vorzugsweise besteht die Querschnittstärke des Gehäuses über wenigstens 35 % der Länge des Elements nur aus der Stärke der Wand des Bechers. Besser noch besteht die Querschnittstärke des Gehäuses über wenigstens 50 % der Länge der Wand nur aus der Stärke der Wand des Bechers, wobei mehr als 75 % am meisten bevorzugt werden.

20 Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung wird der Becher so geformt, daß der Rand der hochstehenden Wand des Bechers bis zu einem ausreichenden Grad verformt wird, um wenigstens einen Bruchteil der Stärke der Außenwand der Dichtung und der Stärke der hochstehenden Wand der Kappe aufzunehmen. Der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers über dem eingekerbten Bereich liegt dann irgendwo zwischen etwa 95 % und etwa 105 % des durchschnittlichen 25 Außendurchmessers der Kappe. Vorzugsweise liegt der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers zwischen 97 % und 103 % und insbesondere bei etwa 100 % des durchschnittlichen Außendurchmessers der Kappe. Vorzugsweise ist die hochstehende Wand des Bechers nach innen verformt, so daß der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers etwa gleich dem durchschnittlichen Außendurchmesser der Kappe ist.

30 Die Begriffe ‚Becher‘ und ‚Kappe‘, wie sie hier angewendet werden, sind Standard auf dem Fachgebiet. Geeignete Materialien für die Herstellung des Bechers und der Kappe dürfen Fachleuten auf dem Gebiet sofort offensichtlich sein.

Der Begriff ‚zusammenwirken‘, wie er hier angewendet wird, bezieht sich auf die Mittel, durch 35 welche die Wand des Bechers und sein Rand mit der Dichtung in Wechselwirkung treten, um eine Abdichtung zu bilden. Bevorzugt wird, daß die Wechselwirkung daraus resultiert, daß das Ende der Wand in eine Rille paßt, die in der Dichtung definiert wird, da diese Anordnung einfach und billig in der Herstellung ist. Die in der Dichtung definierte Rille kann U-förmig sein, oder sie kann anfangs L-förmig sein und anschließend verformt werden, um eine U-förmige Rille zu bilden, wenn der Rand des Bechers in die Basis der L-förmigen Dichtung gedrückt wird.

Nach einem weiteren Aspekt stellt die vorliegende Erfindung ein Verfahren für den Einbau der Komponenten eines Elements in ein zweiteiliges, leitendes Gehäuse bereit, bei dem ein Teil ein Becher und der andere Teil eine Kappe ist, welches die folgenden Schritte umfaßt

- 5 a) Herstellen eines leitenden Bechers mit einer Umfangswand, die in einem Randende ausläuft, das eine Öffnung definiert, und Herstellen eines eingekerbten Bereichs in der Nähe des offenen Endes,
- b) Herstellen einer elektrisch isolierenden Dichtung mit einem Basiselement, das eine innere hochstehende Wand und eine äußere hochstehende Wand hat, die in einem Rand ausläuft, wobei die Wände mit Zwischenraum angeordnet sind, um eine U-förmige Rille zu bilden,
- c) Herstellen einer leitenden Kappe mit einer Umfangswand, die einen Rand hat, der eine Öffnung für die Kappe definiert,
- 10 d) Anordnen der Komponenten des Elements innerhalb des Bechers und der Kappe und anschließendes Anordnen der Kappe über dem Becher, so daß die Wand der Kappe parallel mit der Wand des Bechers ausgerichtet ist, wobei die Dichtung im physikalischen Kontakt zwischen der Wand des Bechers und der Wand der Kappe angeordnet ist, wobei der Rand der Außenwand der Dichtung am eingekerbten Bereich des Bechers angeordnet ist, und
- 15 e) Befestigen des Randes der Wand der Kappe an der Außenwand der Dichtung und an der Wand des Bechers, um so die Kappe mit Hilfe der Dichtung effektiv gegenüber dem Becher abzudichten und dadurch die Kappe elektrisch gegenüber dem Becher zu isolieren.

Beim Schritt a) des obigen Verfahrens kann der eingekerbte Bereich des Bechers dadurch gebildet werden, daß der Bereich in der Nähe des offenen Endes der hochstehenden Wand des Bechers nach innen verformt wird. Vorzugsweise sollte der Bereich in einem Maße verformt werden, das zwischen 90 % und 110 % der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe liegt. Die Tiefe, gemessen im eingekerbten Bereich, könnte vorzugsweise zwischen etwa 95 % und 105 % der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe und insbesondere etwa 100 % der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe betragen.

Das Randende der hochstehenden Wand des Bechers wird vorzugsweise auf eine Tiefe zwischen etwa 90 % und 100 % der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe eingekerbt, insbesondere auf eine Tiefe zwischen 95 % und 105 % der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe.

Die Geometrie des Gehäuses der vorliegenden Erfindung bietet zwei wichtige Vorteile. Erstens erlaubt es die Wegnahme der hochstehenden Wand der Kappe und der Außenwand der Dichtung oberhalb des eingekerbten Bereichs, den negativen Becherteil zu erweitern, ohne den Außendurchmesser des Elements zu vergrößern. Zweitens ist die Abdichtung dadurch, daß sich die Abdichtung näher an der Dichtung und der positiven Elektrode befindet, eine stärkere Abdichtung. Insbesondere wird die Baugruppe aus Kappe, Dichtung und Becher allgemein durch Zusammenquetschen der Kappe abgedichtet, so daß sie auf der Dichtung nach unten zusammengedrückt wird. Dadurch, daß die Quetschung näher an der Quetschstelle von Dichtung und Elektrode ausgeführt wird, wird die Abdichtung verbessert.

17.10.01

Bei einigen Anwendungen kann ein leitendes Schildchen erforderlich sein, um eine elektrische Kontaktstelle an der Seite des Elements bereitzustellen. Dieses Merkmal kann dadurch erreicht werden, daß ein Film angewendet wird, der eine elektrisch isolierende, innere Klebeschicht hat, die dafür geeignet ist, auf der Wand des negativen Bechers angebracht zu werden. Die Außenschicht kann dann eine elektrisch leitende Fläche sein, die den elektrischen Kontakt mit der Kappe des Elements herstellen würde, und folglich würde die Seite des Elements als Klemme der Kappe oder positive Klemme dienen.

Der Typ von Dichtung der vorliegenden Erfindung ist nicht von kritischer Bedeutung; sollte aber im allgemeinen unter Berücksichtigung ihrer Stabilität bei Vorhandensein des Elektrolyten, ihrer Elastizität und ihrer Beständigkeit gegenüber Kaltfluß gewählt werden. Zu den geeigneten Materialien gehören solche 10 Polymere wie Nylon, Polytetrafluorethylen, fluoriertes Ethylenpropylen, Chlortrifluorethylen, Perfluoralkoxypolymer, Polyvinyle, Polyethylen, Polypropylen und Polystyrol. Andere geeignete Materialien sind Fachleuten auf dem Gebiet offensichtlich. Bei bestimmten Anwendungen können in Verbindung mit der Dichtung der vorliegenden Erfindung zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen angewendet werden, um eine wirksamere Abdichtung bereitzustellen, wie beispielsweise das Überziehen von 15 ausgewählten Bereichen der Dichtung mit einem Abdichtmittel, wie beispielsweise einem fetthaltigen Polyamidkunstharz oder Asphalt.

Es ist offensichtlich, daß die Elemente der vorliegenden Erfindung vorzugsweise zylindrische Miniaturelemente sind, daß aber auch andere Typen von Elementen auf diese Weise gebaut werden können, soweit das angezeigt ist. Insbesondere wird bevorzugt, daß das Element aus einem Becher und einer Kappe 20 besteht und vorzugsweise zylindrisch ist.

Die Dichtung der vorliegenden Erfindung wird hauptsächlich oder vollständig innerhalb der Wände der Kappe aufgenommen. Während der Herstellung werden die Becherwände in die Dichtung eingesetzt, und die Kappe stellt während dieses Vorgangs die Auflage für die Dichtung dar. Bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist der Becher der vorliegenden Erfindung die negative Klemme des 25 Elements. Während der Herstellung kann die Becherwand in die Rille der Dichtung eingesetzt werden, bevor die negative Elektrodenmasse in den Becher gebracht wird, so daß die Abdichtfläche frei von der Masse gehalten und dazu beigetragen wird, daß eine gute Abdichtung gewährleistet wird, die leckbeständig ist.

Die vorliegende Erfindung wird nun weiter unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen 30 veranschaulicht, in denen:

Fig. 1 ein Querschnitt eines negativen Elektrodenbechers für die Anwendung in einem Luftsauerstoffelement ist,

Fig. 2 ein Querschnitt einer Niedrigprofil-Dichtung für die Anwendung bei der vorliegenden Erfindung ist,

35 Fig. 3 ein Querschnitt einer Niedrigprofil-Kappe ist, die eine positive Elektrode in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung enthält,

Fig. 4 ein Querschnitt des Bechers von Fig. 1 ist, der die Dichtung von Fig. 2 und eine Anode enthält, und

Fig. 5 ein Querschnitt eines Elements ist, das den Becher, die Dichtung und die negative Elektrode von Fig. 1 enthält, umgekehrt angeordnet über der Kappe mit der positiven Elektrode von Fig. 3, nachdem die Wand der Kappe gequetscht worden ist, um ein abgedichtetes Element bereitzustellen.

Es wird auf die Figuren Bezug genommen, Fig. 1 zeigt einen runden Becher 2 mit einem Basislement 4 und einer hochstehenden Umfangswand 6, die eine Öffnung 8 definiert. In der Nähe des offenen Endes 8 der hochstehenden Wand 6 ist eine nach innen ausgeführte Sicke 10 angeordnet. Die hochstehende Wand 6 läuft in einem Rand 12 aus, der im wesentlichen in Linie mit der hochstehenden Wand 6 gezeigt wird. Wenn das gewünscht wird, könnte der Randabschnitt 14 weiter bis zu einem solchen Grad verformt werden, daß die Außenwand des Randabschnitts 14 auf eine Tiefe eingekerbt würde, die gleich der Summe der Stärke der Dichtung 2 von Fig. 2 und der Stärke der hochstehenden Wand 34 von Fig. 3 ist. Bei diesem Typ von Ausführungsbeispiel (nicht gezeigt) könnte der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers 2 gleich dem durchschnittlichen Außendurchmesser der Kappe 30 sein. Es versteht sich von selbst, daß der Grad der Verformung des Bereichs 10, der durch das Sickenprofil gebildet wird, in Abhängigkeit von der speziellen Anwendung der gewünschten Gehäusegeometrie variieren kann.

Fig. 2 zeigt eine Niedrigprofil-Dichtung 20, die ein Basiselement 22, eine Innenwand 24 und eine Außenwand 26 umfaßt. Die Innenwand 24 und die Außenwand 26 definieren eine Rille 28.

Fig. 3 zeigt eine runde Kappe 30 mit einem Basiselement 32 und einer hochstehenden Wand 34. Am Boden der Kappe 30 sind eine positive Elektrode 36, ein Luftverteilungselement 38 und eine Schicht Polytetrafluorethylen 40 angeordnet. Die positive Elektrode 36, die allgemein als Luftelektrode bezeichnet wird, kann Braunstein, Aktivkohle und elektrisch leitenden Acetylenruß, mit einem weiteren Zusatz einer Polytetrafluorethylen-Dispersion (PTFE) umfassen, um eine Masse zu ergeben, die auf einen Metallschirm aufgebracht werden kann. Die Polytetrafluorethylen-Schicht 40 bedeckt die gesamte Basis 32 der Kappe 30, einschließlich des Luftverteilungselementes 38. Die Kappe 32 kann strukturierte, geprägte Innensektionen 42 haben, um einen definierten Spalt für die gleichmäßige Luftverteilung über der Oberfläche der Elektrode 36 bereitzustellen, die innerhalb der Kappe 30 angeordnet ist. Die Elektrodenbaugruppe 44, die das Element 38, die Elektrode 36 und die Polytetrafluorethylen-Schicht 40 enthält, kann mit herkömmlichen Mitteln innerhalb der Kappe 30 befestigt werden.

Fig. 4 und 5 zeigen einen Becher 2 mit einer negativen Elektrode 50, die Zinkpulver umfaßt, das sich im Becher 2 befindet und einen elektronischen Kontakt mit dem Becher 2 herstellt. Die negative Elektrode 50 kann ein Gemisch aus Zinkteilchen, Elektrolyt und organischen Verbindungen, wie beispielsweise Bindemitteln, umfassen, welche die negative Elektrode 50 einer Batterie bilden. Der Becher 2 kann aus einem Dreischichtmaterial hergestellt werden, das Kupfer aufweist, das auf die blanke Seite eines nickelplattierten Stahlstreifens laminiert worden ist. Eine Nickelschicht könnte angewendet werden, um die Außenfläche des Stahlstreifens zu schützen. Zu weiteren Schichtmaterialien, aus denen der Becher hergestellt werden kann, gehören: ein Zweischichtmaterial aus Kupfer auf einem rostfreien Stahlsubstrat oder ein Schichtmaterial, das aus mehr als drei Schichten hergestellt wird. Runde Scheiben, die aus diesem laminierten Metallstreifen gestanzt werden, werden dann zu einem Becher geformt. Die Kupferschicht bildet die Innenfläche des Bechers und ist direkt mit der negativen Elektrodenmasse im Kontakt.

17.10.01

- 9 -

EP 1029375

Wie in Fig. 5 gezeigt wird, wird die Kappe 30 zusammen mit der eingesetzten Elektrodenbaugruppe 44 unter dem Becher 2 angeordnet, der nach der vorliegenden Erfindung vormontiert worden ist und die negative Elektrode 50 enthält. Der Rand 12 der Wand 6 des Bechers 2 wird als in der Rille 28 der Dichtung 20 befestigt gezeigt, und die Dichtung sitzt auf der Elektrode 36 auf. Danach wird der 5 umgebogene Rand 54 der Kappe 30 zwischen dem Becher 2 und der Kappe 30 gegen die elektrisch isolierende Dichtung 20 gedrückt, um dadurch eine Abdichtung und eine elektrische Sperrsicht zwischen der Kappe 30 und dem Becher 2 zu bilden.

Wie in Fig. 3 und 5 gezeigt wird, wird in den Boden der Kappe 30 ein Loch 56 gestanzt, das als Lufteintrittsöffnung dient. Bei dem in Fig. 5 gezeigten Element ist die Kappe 30 im elektrischen Kontakt 10 mit der Elektrode 36, und der Becher 2 ist im elektrischen Kontakt mit der Elektrode 50, und folglich befinden sich die Klemmen des Elements an gegenüberliegenden Enden.

PATENTANSPRÜCHE

1. Galvanisches Element mit einem Gehäuse, das einen Becher und eine Kappe umfaßt, die durch eine Dichtung elektrisch gegeneinander isoliert sind, wobei sich die Dichtung in der Kappe befindet und eine Rille hat, um den Becher aufzunehmen, dadurch gekennzeichnet, daß der Becher mit einer hochstehenden Umfangswand versehen ist, die in der Nähe des offenen Endes des Bechers einen nach innen eingekerbten Bereich hat, und daß die Dichtung nicht weiter senkrecht als bis zu der Einkerbung reicht.
2. Element nach Anspruch 1, bei dem die Querschnittstärke des Gehäuses sich über wenigstens 35% der senkrechten Länge des Elements nur aus der Stärke der Wand des Bechers zusammensetzt.
3. Element nach Anspruch 2, bei dem die Querschnittstärke des Gehäuses sich über wenigstens 50% der senkrechten Länge des Elements nur aus der Stärke der Wand des Bechers zusammensetzt.
4. Element nach Anspruch 3, bei dem die Querschnittstärke des Gehäuses sich über wenigstens 75% der senkrechten Länge des Elements nur aus der Stärke der Wand des Bechers zusammensetzt.
5. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der eingekerbte Bereich des Bechers ein umgekehrtes Sickenprofil hat.
6. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der eingekerbte Bereich des Bechers einen mittleren Punkt auf dem eingekerbten Bereich hat, gemessen auf der senkrechten Achse des Elements, und der mittlere Punkt sich zwischen etwa 5% und etwa 40% der Länge der hochstehenden Wand des Bechers, gemessen vom offenen Ende der hochstehenden Wand des Bechers, befindet.
7. Galvanisches Element nach Anspruch 6, bei dem der eingekerbte Bereich des Bechers einen mittleren Punkt auf dem eingekerbten Bereich hat, gemessen auf der senkrechten Achse des Elements, und der mittlere Punkt sich zwischen etwa 8% und etwa 30% der senkrechten Länge der hochstehenden Wand des Bechers, gemessen vom offenen Ende der hochstehenden Wand des Bechers, befindet.
8. Galvanisches Element nach Anspruch 7, bei dem der eingekerbte Bereich des Bechers einen mittleren Punkt auf dem eingekerbten Bereich hat, gemessen auf der senkrechten Achse des Elements, und der mittlere Punkt sich zwischen etwa 10% und etwa 25% der senkrechten Länge der hochstehenden Wand des Bechers, gemessen vom offenen Ende der hochstehenden Wand des Bechers, befindet.
9. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers über dem eingekerbten Bereich zwischen etwa 95% und etwa 105% des durchschnittlichen Außendurchmessers der Kappe beträgt.
10. Galvanisches Element nach Anspruch 9, bei dem der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers über dem eingekerbten Bereich zwischen etwa 97% und etwa 103% des durchschnittlichen Außendurchmessers der Kappe beträgt.
11. Galvanisches Element nach Anspruch 10, bei dem der durchschnittliche Außendurchmesser des Bechers über dem eingekerbten Bereich etwa 100% des durchschnittlichen Außendurchmessers der Kappe beträgt.

17-10-01

- 11 -

EP 1029375

12. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Element ein Luftsauerstoffelement ist.
13. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Randende der hochstehenden Wand des Bechers bis zu einer Tiefe zwischen 90% und 110% der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe eingekerbt ist.
14. Galvanisches Element nach Anspruch 13, bei dem das Randende der hochstehenden Wand des Bechers bis zu einer Tiefe zwischen 95% und 105% der Summe der Stärke der Außenwand der Dichtung und der hochstehenden Wand der Kappe eingekerbt ist.
15. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das ein zylindrisches Miniaturelement ist.
16. Galvanisches Element nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Rille in der Dichtung U-förmig ist, aus einer L-Form gebildet wird, wenn der Rand des Bechers in die Dichtung gedrückt wird.
17. Verfahren für den Zusammenbau eines galvanischen Elements nach einem der vorhergehenden Ansprüche, welches die folgenden Schritte umfaßt:
 - a) Herstellen eines Bechers mit einer hochstehenden Wand, die in einem Randende ausläuft, das eine Öffnung definiert, und Herstellen eines eingekerbten Bereichs in der Wand des Bechers in der Nähe des offenen Endes,
 - b) Herstellen einer elektrisch isolierenden Dichtung mit einem Basiselement, das eine innere hochstehende Wand und eine äußere hochstehende Wand hat, die in einem Rand ausläuft, wobei die Wände mit Zwischenraum angeordnet sind, um eine U-förmige Rille zu bilden,
 - c) Herstellen einer leitenden Kappe mit einer Umfangswand, die einen Rand hat, der eine Öffnung für die Kappe definiert,
 - d) Anordnen der Komponenten des Elements innerhalb des Bechers und der Kappe und anschließendes Anordnen der Kappe über dem Becher, so daß die Wand der Kappe parallel mit der Wand des Bechers ausgerichtet ist, wobei die Dichtung im physikalischen Kontakt zwischen der Wand des Bechers und der Wand der Kappe angeordnet ist und wobei der Rand der Außenwand der Dichtung am eingekerbten Bereich des Bechers angeordnet ist, und
 - e) Befestigen des Randes der Wand der Kappe an der Außenwand der Dichtung und an der Wand des Bechers, um so die Kappe mit Hilfe der Dichtung gegenüber dem Becher abzudichten und dadurch die Kappe elektrisch gegenüber dem Becher zu isolieren.

17-10-01

-12-

EP 1029375

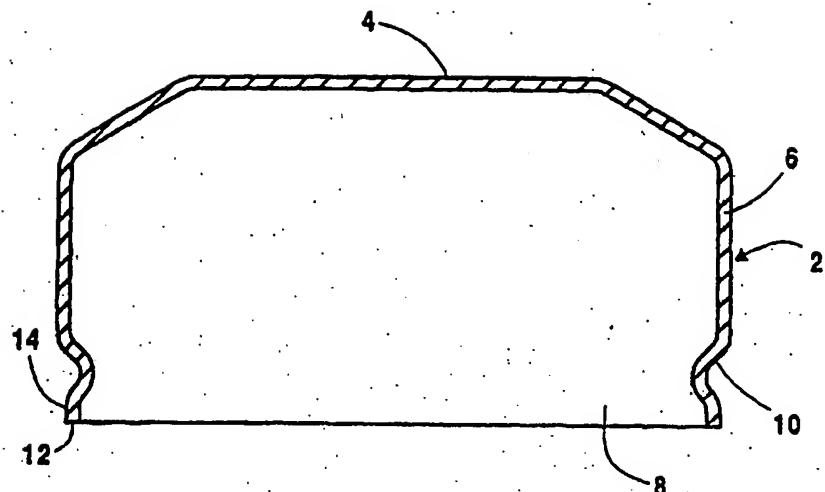


Fig. 1

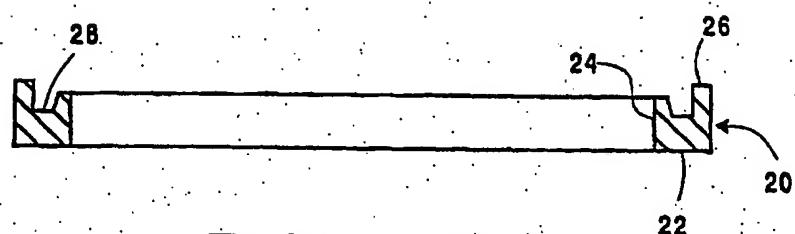


Fig. 2

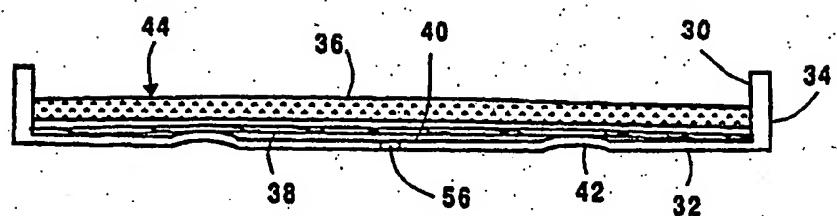


Fig. 3

17-10-01

-13-

EP 1029375

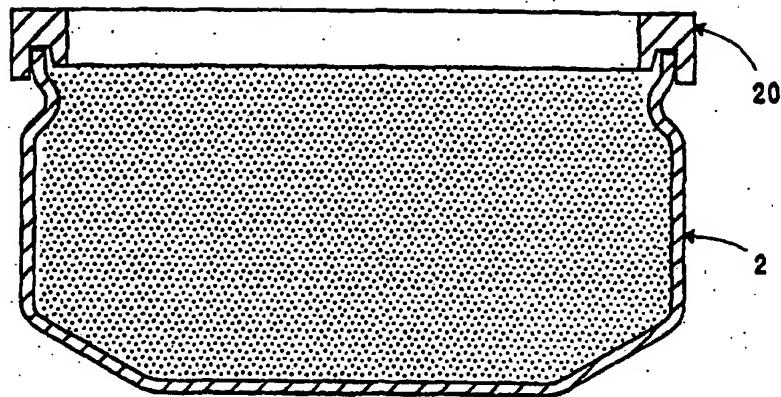


Fig. 4

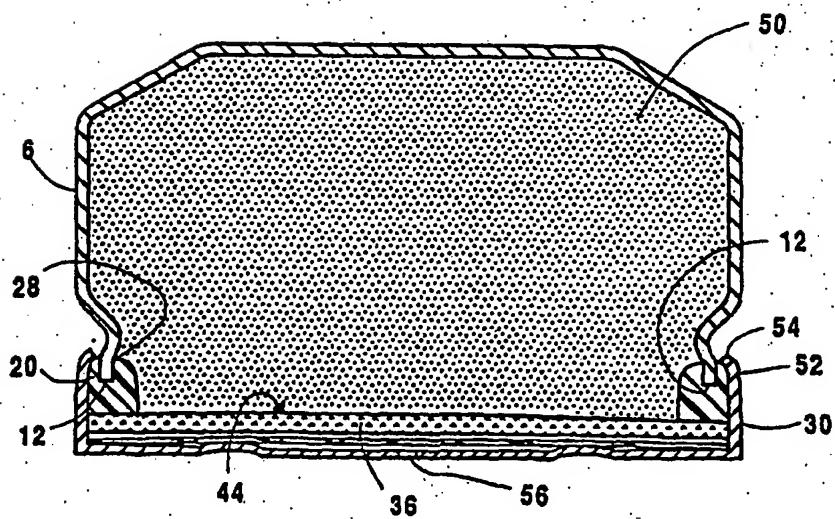


Fig. 5